أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان

إعـــداد

د/ أحمـــد بـــن حميـــد البـــادري

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك

كلية العلوم التطبيقية بالرستاق- سلطنة عُمان

أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان

إعداد

د/ أحمد بن حميد البادري

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك

كلية العلوم التطبيقية بالرستاق- سلطنة عُمان

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان، وبلغ حجم العينة (٧٢) طالباً من طلاب الصف الحادي عشر، توزعوا على مجموعتين تجريبية وتضم (٣٧) طالباً مارست التجارب العملية باستخدام المعمل الافتراضي المعروف باسم (*Crocodile Chemistry*) ثم المعمل التقليدي، ومجموعة ضابطة تضم (٣٥) طالباً مارست التجارب باستخدام المعمل التقليدي فقط.

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد بطاقة لملاحظة وتقييم مستوى ممارسة الطلاب لمهارات التعلم الاستقصائية أثناء ممارستهم للتجارب الكيميائية بالمعامل الافتراضية، وتكونت البطاقة من (١٠) مهارات رئيسية في التعلم الاستقصائي وتضم (٢٠) مهارة فرعية. وتم التحقق من صدقها بعرضها على المحكمين، وكما تم التحقق من ثباتها عن طريق معادلة كرونباخ الفا للاتساق الداخلي، وبلغت قيمة ثبات الأداة (٠,٨١)، واستخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي القائم على ضبط المتغيرات وتطبيق بطاقة الملاحظة والتقييم للمهارات، والمقارنة بعديا بين المجموعتين التجريبية والضابطة، والمقارنة قبلياً وبعدياً بين طلاب المجموعة التجريبية فقط.

وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية على مستوى المجموع الكلي للأداة بمتوسط حسابي (٤٣,٠٦) للتجريبية، و(٣٥,٦٤) للضابطة بأستثناء المهارتين (تجهيز وتوزيع أدوات المواد، وتصميم جدول الاستقصاء) التي لم تظهر

عليهن فروق دالة إحصائياً. وكان حجم الأثر لتأثير المعامل الافتراضية على المتغير التابع بالمعامل الافتراضية (٠,٨٧)؛ وهذا يعنى فاعلية المعامل الافتراضية في التأثير على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي للطلاب أثناء إجرائهم للتجارب الكيميائية؛ نظراً لتميز هذه المعامل بالوضوح والتسلسل والدقة وأنها تعطي الطلاب أكثر من فرصة لممارسة التجربة. وكما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي بالمجموعة التجريبية بمتوسط حسابي (٤٤,٣٦) للتطبيق البعدي، (٢٧,٨٦) للتطبيق القبلي على الأداة ككل بأستثناء المهارتين (طرح السؤال الاستقصائي، وتقديم التفسيرات) والتي لم تظهر عليهن فروق دالة إحصائياً.

وأوصت الدراسة بضرورة الأهتمام بدمج المعامل الافتراضية في مختلف المراحل التعليمية، والأهتمام بتدريب المعلمين على كيفية استخدامها وتوظيفها في تطوير مهارات الطلاب الاستقصائية.

مقدمة:

يتسم العصر الحالي بالثورة التكلنولوجية والتطورات التقنية الهائلة التي إنعكست على ثقافة المجتمعات، بما قدم لها من تطبيقات تقنية يسرت عمليات الإتصال والتعلم دون التقييد بالزمان أو المكان، وهو ما أحدث تطوراً موازياً في توظيف وتطبيق هذه التقنيات في تدريس المواد بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص(العولمة،٢٠١٣). وكان لها دور إيجابي في تطوير التدريس والأرتقاء بأدوار المعلم الحديثة التي تعتمد على توظيفة للتقنيات والمعامل الافتراضية في تدريس العلوم.

ولذلك شهد إستخدام التقنية الحديثة في التعليم تطوراً نوعياً في خدمة العملية التعليمية، وأصبح من أهم الصعوبات التي تواجه الأنظمة التعليمية في العالم مواكبة هذا التطور بالإستفادة من تقنيات التعليم الحديثة في عمليتي التعليم والتعلم. ولا شك ان تقنيات الحاسب الآلى وإستخداماتها في التعليم تأتي في مقدمتها، وأدى ذلك لظهور ثلاث مجالات أساسية للتطبيقات في العملية التعليمية، وهي التعليم بمساعدة الحاسوب، والتعليم المدار بالحاسوب، وتطبيقات الانترنت في التعليم (العوالمه،٢٠١٣؛ البياتي،٢٠٠٦).

ولقد شهدت العمليات التعليمية خطى سريعة في إستخدام التقنية وتطبيقاتها في العملية التعليمية، وتمثل ذلك بشكل أساسي في تفعيل إستخدام المعامل الافتراضية، والتي أنتشرت على نطاق واسع بالدول المتقدمة في السنوات الاخيرة، كونها من أهم التغيرات التربوية في مجال العلوم التطبيقية، ونظراً لتميزها في الجمع بين النظرية والتطبيق. ولذلك سعت العديد من الدول إلى الاستعانه بالشركات المختصة بتقنيات التعليم وتطويرها ودمجها بالعملية التعليمية من خلال تفعيل تقنية المعامل الافتراضية كونها برامج تعليمية قد تساعد المعلم على تحقيق المعايير التربوية والنفسية والتعليمية. وإيماناً منها بإن المعامل قد تعالج ما يصادف المعلم من مشكلات تربوية كنقص تجهيزات المعامل المدرسية أو الكثافة الطلابية أو ضيق الوقت أو خطورة التطبيق، وكما أنها ترتقي بعمليات تفكير المتعلم وتنطلق به إلى آفاق إبداعية ليس لها حدود مكانية أو زمانية.

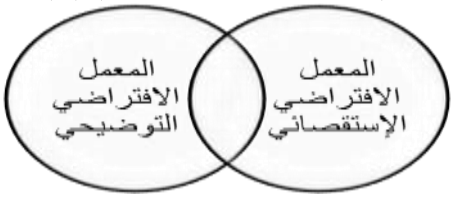
فالمعامل الافتراضية في تدريس العلوم تعد ركيزة أساسية لتطوير فهم المتعلمين للمفاهيم والحقائق العلمية بأساليب أكثر جاذبية وتشويق للمتعلم، ولذا أكدت العديد من الندوات والمؤتمرات على أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بشكل مثالي، ومنها ما أشار الية العبيدي المذكور في(العوالمة،٢٠١٣،٣) عن المؤتمر العلمي الأول للتربية الافتراضية والتعلم عن بعد الذى نظمته الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعلم عن بعد

عام(٢٠٠٣) والتي تضمنت ضرورة العمل على أعتماد مفاهيم التعليم الإلكتروني والافتراضي كنمط تعليمي لتعزيز التعليم أو كفرصة إضافية لتوفير فرص التعليم مع الإستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال. أيضاً الندوة الوطنية الأولى لتقنية المعلومات(٢٠٠٦) "وصل الفجوة الرقمية: التحديات والحلول"، والمؤتمر الدولى الأول للتعليم الإلكتروني(٢٠٠٩)، والمؤتمر الدولى الأول لصناعة المحتوى الرقمي(٢٠٠٩).

أنواع المعامل الافتراضية:

تعد تقنية إستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من أهم التقنيات التي أثبتت فعاليتها في حل بعض المشكلات التدريسية كما أكد على ذلك الحافظ والأمين(٢٠١٠) و(Kiess,1988) المذكورين في العوالمه (٢٠١٣)، وعلى الرغم من تميز المعامل الأفتراضية عن المعامل الواقعية إلا أنها لا تعتبر بديلاً أو منافساً للمعامل الواقعية، وإنما هي أمتداد مقبول لها. وأشارت دراسة (CHRIS. Dede,et al.1996) إلى فعالية برامج وتطبيقات الواقع الافتراضي في تدريس مفاهيم وحقائق الفيزياء، حيث استخدم الواقع الافتراضي في التدريس لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت المجموعة التجريبية من عشرين طالباً، والمجموعة الضابطة من أحد عشر طالباً، وتمثلت مادة المعالجة التجريبية في تطبيق واقع افتراضي يتيح بناء أشكال ثلاثية الأبعاد، وأثبتت النتائج تحسن معرفة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الواقع الافتراضي.

وكما أكدت العديد من الدراسات على وجود نوعين أساسين للمعامل الأفتراضية، وهي تتكامل مع بعضها البعض(الراضي،٢٠٠٨؛الشهري،٢٠٠٩؛ Harry & Herga.et,2014 ؛Edward,2005)، وهما كما بالشكل رقم (١):



شكل رقم (١)

أنواع المعامل الافتراضية

ويعرف المعمل الافتراضي الإستقصائي: بأنه" بيئة تعلم إستقصائية توفرها برمجيات الحاسب الآلي وتتيح للمتعلمين الحرية في تصميم التجارب واختيار أدواتها وابتكار إجراءاتها حتى يتوصلوا إلى النتائج بأنفسهم، ومع أمكانية المحاولة والتكرار

بدون التعرض لأدنى مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة. وكما يعرف المعمل الافتراضي التوضيحي: بأنه" بيئة تعلم افتراضية توفرها برمجيات الحاسب الآلي ويزود فيها المتعلمين بنماذج وأمثلة للتجارب التي يمكن لهم محاكاتها بأتباع الخطوات الموضحة وبإستخدام الأدوات المحددة حتى يتم التوصل إلى النتائج مع أمكانية تكرار ذلك بدون التعرض لأدني مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.ومن خلال ما سبق نستطيع القول أن المعامل الافتراضية تساعد على نقل إدراك المتعلم إلى بيئة افتراضية إلكترونية، بغرض معايشة الأحداث الجارية داخل البرمجية وكأنها حقيقية.

أهمية المعامل الافتراضية في تدريس العلوم:

يتطلب تعليم الطلبة وتدريبهم على المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الربط بين الجوانب النظرية والجوانب العملية، فالطالب أثناء استخدام برامج وتطبيقات المعامل الافتراضية بأنواها المختلفة يكتسب العديد من خطوات الاستقصاء العلمي. وهذا ماأكدت عليه العديد من الدراسات ومنها دراسة (أمبوسعيدي وآخرون،٢٠١٥؛ الشعيلي وعمار، ٢٠١٥) والتي قامت على تنصيب برامج حاسوبية افتراضية بالمدارس واختبار مدى فعاليتها في تحقيق فروق دالة إحصائياً على المجموعات التجريبية، وأشارت نتائجهما إلى أهمية تأثير المعامل الافتراضية المحوسبة في اكساب الطلبة هذه الخطوات. ولذا أشار (نوفل،٢٠١٠) إلى أهمية المعامل الافتراضية في تدريس العلوم كما يلي:

- يوفر خبرات بديلة لخبرات حقيقية يصعب أو يستحيل اكتسابها في الواقع الحقيقي، كالتجوال داخل مفاعل نووي، أو التنقل بين المجرات.
- تمكين الطالب من التفاعل مع مكونات التجارب والتي لا يمكن أجرائها بالفصل الدراسي.
- تحقق المعامل الافتراضية التشويق والتحفيز لعملية التعلم.
- تظهر الحقائق العلمية والأشياء التي نشاهدها على شكل صورة ثلاثية الأبعاد.
- توفر المعامل الافتراضية مجالاً عملياً لسرعة اكتساب الخبرات، وتضييق الفجوة بين المعرفة والتطبيق.

مميزات استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي:

أشار عدد من الباحثين إلى مميزات استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي للطلبة (المركز القومي للتعليم الإلكتروني،٢٠١١؛البلطان،٢٠١١؛ Harry

Edward,2005 & ؛ حسن زيتون،٢٠٠٥؛ النجدي وراشد،٢٠٠٣ ؛الراضي،٢٠٠٨؛ نوفل،٢٠١٠؛)، ويلخصها الباحث كما يأتي:

- تنمية مهارات الطلبة في المهارات الاستقصائية المختلفة.
- تكسبهم مهارات تنفيذ العديد من التجارب الصعبة والخطرة بشكل افتراضي.
- تساعدهم في دقة أثبات صدق المعلومات والمعارف العلمية.
- تكسبهم عمليات العلم والمهارات الإجتماعية ومهارات الأمن والسلامة في التعامل مع التجارب المختلفة.
- تنمي لديهم مهارات التفكير العلمي وتساعدهم على التنبؤ بالمشكلة وتحديدها وفرض الفروض وأختبارها.
- تساعدهم على عرض بعض الظواهر والتي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.
- تنمي لديهم المهارات اليدوية، وتتيح لهم فرص جيدة للإبداع والأبتكار.
- سهولة أثبات مختلف الحقائق العلمية بمواد العلوم من خلال المختبر الافتراضي المحاكي للواقع.

تعد المعامل الافتراضية من أكثر الطرق الحديثة فعالية في التحصيل الدراسي وممارسة مهارات التعلم الاستقصائي، وهذا ما أكدت علية (الموسوى والبلوشي،٢٠١٥) والتي أكدت على فاعلية المختبر الالكتروني الافتراضي في تنمية التحصيل العلمي وممارسة مهارات التعلم الاستقصائي للطلبة. وكما أكدت الطالبات بدراسة (العولمة،٢٠١٣) على ملاءمة استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم لاحتياجاتهن التربوية والمعرفية والمهارية والوجدانية في مادة الكيمياء وتنمية مهارات التعلم الاستقصائي للطلاب. ولذلك يرى الباحث من خلال ما سبق والرجوع للأدب التربوي (Slavko & Colm,2004؛ أمبوسعيدي والبلوشي،٢٠٠٩) إلى ان مهارات التعلم الاستقصائي هي:

١-تجهيز وتوزيع أدوات المواد.
٢- طرح السؤال الاستقصائي.
٣- تصميم التجربة.
٤- تصميم جدول الاستقصاء.
٥-التنبؤ.
٦- تنفيذ التجربة وتسجيل الملاحظات.

٧- تحويل البيانات.

٨- استخلاص النتائج.

٩-تقديم التفسيرات.

١٠-المقارنة بين الملاحظات والتنبؤات.

لذلك مما سبق تتضح اهمية الدراسة الحالية في تقصي أثر المعامل الافتراضية على ممارسة الطلاب لمهارات التعلم الاستقصائية أثناء ممارستهم للدروس العملية.

الدراسات السابقة:

اهتمت العديد من الدراسات دراسة واقع وفعالية المعامل الافتراضية في تدريس العلوم وسبل تطويرها، وتباينت هذه الدراسات من خلال التركيز أحيانا على واقع المعامل الافتراضية، وأحياناً على فعاليتها وأثرها على التحصيل الدراسي والعلمي، ونستعرض بعض الدراسات العمانية والعربية والعالمية، والتي جاءت في هذا المجال كما يأتي:

أجرى كل من (الموسوي والبلوشي، ٢٠١٥) في سلطنة عُمان دراسة للتعرف على فاعلية المختبر الالكتروني في التحصيل الدراسي لدى الطلبة في العلوم. أتبعت الدراسة التصميم التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة، وأستهدفت الدراسة عينة من محافظة جنوب الباطنة تمثلت في (٦٠) طالب من الصف العاشر الأساسي تمثل في (٣٠) طالب في عينة تجريبية و(٣٠) طالب في العينة الضابطة، وتم تدريس العينة التجريبية وحدة الأحياء للصف العاشر من خلال الاستديو ثلاثي الأبعاد والحواسيب اللوحية بينما أقتصر تدريس العينة الضابطة على الطرق التقليدية، وتم عرض النتائج والتوصيات بما يعود بالفائدة على توظيف المختبر الالكتروني في تدريس العلوم مستقبلا في المدارس.

وكما أجرى (الشعيلي وعمار، ٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى تصميم برنامج كمبيوتري قائم على الواقع الافتراضي بسلطنة عُمان، وقياس فاعليته في تنمية القدرة على التخيل البصري، وفهم بعض المفاهيم الكهربائية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع بمدارس الحلقة الثانية بسلطنة عُمان. واستخدم الباحثين المنهج التجريبي من خلال تطبيق اختباري التخيل البصري للمفاهيم الكهربائية وفهم بعض المفاهيم الكهربائية في مادة العلوم. وطبقت الدراسة على (٥٦) طالباً بالمجموعتين التجريبية والضابطة. وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على الواقع الافتراضي في تنمية كل من القدرة على التخيل البصري والمفاهيم الكهربائية. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتوظيف تفنيات المعامل الافتراضية في تدريس العلوم وتدريب المعلمين على مهارات استخدامها.

وأجرى (أمبوسغيدي وآخرون ،٢٠١٥) بدراسة ممولة من مجلس البحث العماني حاولت دراسة أثر توظيف برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile Chemistry) في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في إحدى مدارس محافظة مسقط. ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة، تم تنصيب البرنامج بعد شرائه في حواسيب المدرسة، كما تم تدريب معلمة العلوم والطلبة في كيفية استخدامه في التدريس. كما دعم التدريس من خلال دروس إثرائية في مواضيع المادة من موقع SKOOOL . لقد استخدمت الدراسة منهج شبه التجريبي من خلال مقارنة نتائج المجموعة التجريبية بنتائج المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم الذي طبق قبليا وبعديا. وتوصلت النتائج إلى أهمية تطوير تدريس مادة العلوم من خلال توظيف التقنيات الحديثة، ومنها بالطبع برنامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry).

وأجرى (إبراهيم البلطان،٢٠١١) بإجراء دراسة بعنوان " إستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية- الواقع وسبل التطوير"، وأستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي لتحقيق أهداف هذه الدراسة، ولذا تكونت عينة الدراسة من (٣٢٥) معلماً للعلوم في المرحلة الثانوية و(٦٧) مشرفاً تربوياً يمثلون(١٣) إدارة تعليمية في المملكة، بالإضافة إلى (٣٢) من المختصين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات السعودية. وأظهرت النتائج أن معلم العلوم يجيد تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معة بدرجة كبيرة، ويدرك ماهية المعمل الافتراضي بدرجة متوسطة، وكما يجيد إستخدام المعامل الافتراضية وبرامجها القائمة على المحاكاة بدرجة متوسطة، وبينما يتيح المعلم لطلابة إجراء التجارب بدرجة قليلة.

وأجرى كلاً من (Tatli & Ayas,2011) دراسة هدفت لدراسة مدى تأثير مختبر الكيمياء الافتراضي على تحصيل الطلبة (VCL)، وبلغ عدد الطلبة بعينة الدراسة (٩٠) طالباً بالصف التاسع، وبعد تطبيق الدراسة عليهم باستخدام مختبر الكيمياء الافتراضي أشارت النتائج إلى تفوق طلبة العينة التجريبية في اكتساب المعرفة العلمية والمهارات والتعرف على المعدات المختبرية، وكما لوحظ نمو المهارات لدى الطلبة مما يشير إلى أهمية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم.وكنا وجد الطلاب يجيدون تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معة بدرجة متوسطة، ودافعيتهم قليلة لإستخدام المعامل الافتراضية، ولم تنظم لهم أي دورات توضيحية. وأما الواقع المرتبط بالمقررات ونشاطاتها تساعد على تطبيق التعليم

الإلكتروني بدرجة متوسطة، وتوفر روابط افتراضية بدرجة قليلة. وأشادت الدراسة بوجود أجهزة عرض البيانات مرتبطة بالمعامل الافتراضية بدرجة كبيرة. وأوصت الدراسة بضرورة توفير المعامل الافتراضية لأهميتها في تنمية المهارات الاستقصائية للطلبة.

وأجرت (العولمة ،٢٠١٣) دراسة بعنوان" تقييم إستخدام تقنية المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء بالمدارس الثانوية بمدنية الرياض. ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بأستقصاء آراء المعلمات المتخصصات في الكيمياء بالمدارس الحكومية والخاصة حول مدى إستخدام المعامل الافتراضية للأهداف التربوية المعرفية، والمهارية، والوجدانية في مادة الكيمياء للطالبات بالمدارس الثانوية من جانب، وإستقصاء آراء الطالبات حول مدى ملاءمة إستخدام المعامل الافتراضية لإحتياجاتهن التربوية المعرفية والمهارية والوجدانية في مادة الكيمياء. وإستخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٣١) معلمة علوم و(١٧٢) طالبة من المدارس الحكومية والخاصة التي يتوفر بها معامل افتراضية. وكما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات القطاعين في تقييمهن لمدى تحقيق إستخدام المعامل الافتراضية لاحتياجاتهن التربوية في مادة الكيمياء بالمدارس الثانوية وذلك لصالح طالبات القطاع الخاص. وأوصت الدراسة بضرورة إعادة تطوير وصياغة مناهج العلوم حتى تسهم هذه المعامل بفاعلية في تنمية المهارات الاستقصائية للطلبة.

وقامت جميلة خالد (٢٠٠٨) بإجراء دراسة بعنوان" أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على التحصيل طلبة الصف السادس في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس". وتكونت عينة الدراسة من (١٤٦) طالباً موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إستخدام رزمة برمجية تحتوي على (٦) فعاليات لبيئات تعلم افتراضية تحاكي الواقع العملي لتجارب وحدة القوة والحركة. وأشارت النتائج إلى أن توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي والإحتفاظ في مادة العلوم لدى طلبة الصف السادس بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكما أشارت النتائج إلى إلى عدم وجود فروق في مستويات المعرفة، والتذكر، والفهم، والتركيب لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق على مستويات التحليل والتقويم. وأوصت الدراسة بأهمية استخدم بيئات تعلم افتراضية استقصائية في تعليم العلوم.

التعقيب على الدراسات السابقة الواردة بالإطار النظري:

من خلال استعراض الدراسات السابقة المتعلقة بالمعامل الافتراضية في تدريس تجارب الكيمياء، يعقب عليها الباحث كما يلي:

- اهتمت عدد من الدراسات العمانية بدراسة فعالية المعامل الافتراضية أو المختبر الإلكتروني على التحصيل العلمي والدراسي للطلبة وتنمية بعض القدرات، ومن هذه الدراسات (الموسوى والبلوشي،٢٠١٥) والتي ركزت على متغير التحصيل الدراسي، ودراسة (الشعيلي وعمار، ٢٠١٥) والتي ركزت على متغير تنمية القدرة على التخيل البصري، ودراسة (أمبوسعيدي وآخرون،٢٠١٥) والتي ركزت على متغير عمليات العلم، ولذلك ركزت هذه الدراسة على ملاحظة وتقييم درجة ممارسة الطلبة لمهارات التعلم الاستقصائي بعد إجراء التجارب أفتراضياً ثم تقليدياً والتي لم تركز عليها الدراسات الآخرى.
- أكدت معظم الدراسات العالمية والعربية على أهمية المعمل الافتراضي التوضيحي في تنمية مختلف المهارات العلمية للطلبة، ومن هذه الدراسات (العوالمة،٢٠١٣؛Tatli&Ayas,2011؛ البلطان،٢٠١١).
- ركزت بعض الدراسات على استخدام بيئات تعلم افتراضية تحاكي المعمل الحقيقي، ومن هذه الدراسات دراسة (جاد،٢٠٠٨).
- أستفاد الباحث من الدراسات السابقة في الإطار النظري وإعداد أداة الدراسة وتحليل النتائج وتفسيرها.

مشكلة الدراسة:

ان تطور العالم التقني في مختلف العلوم يشكل حتماً تطور كافة التقنيات الداعمة لعملية التعلم، ومعامل العلوم الافتراضية هي جزء من هذا التطور. ولذلك فاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الكيمياء يعتبر دعماً حقيقياً لمكوناتها المعرفية ومتطلباتها المهارية. ولكن من خلال استطلاع الباحث وجد ان الواقع يشير إلى تحدي ونقص لدى الطلبة في مهارات التعلم الاستقصائية، وكما ان هناك قلة إدراك لأهمية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التعلم الاستقصائي وبالتالي تذبذب في تحقيق أهداف الدروس العملية بمادة الكيمياء. وفي ضوء ما سبق تتضح مشكلة الدراسة الحالية ومحاولتها للتعرف على أثر هذه لمعامل الافتراضية في تدريس تجارب الكيمياء في تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان.

ولذلك تحددت مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي:

- **ما أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان؟**

فرضيات الدراسة:

١- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(α =٠،٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة وتقييم تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠،٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة وتقييم تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح التطبيق البعدي.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١- التعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان بالمجموعتين التجريبية والضابطة.

٢- التعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان بالمجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً.

أهمية الدراسة:

تمثلت أهمية الدراسة الحالية في النقاط الآتية:

١-التعرف على المعامل الافتراضية نظراً لأهميتها في تطوير مهارات الطلاب الاستقصائية في إجراء التجارب بدقة من خلال تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لديهم.

٢- تسهم الدراسة في تقديم أداة بحثية جديدة لملاحظة وتقييم درجة تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لدى الطلاب أثناء إجرائهم لتجارب الكيمياء باستخدام المعامل الافتراضية.

٣- توجية أهتمام المعنيين عند تطوير مناهج الكيمياء إلى ضرورة تحديث معامل العلوم والكيمياء بما يتناسب مع بيئات المحاكاة الافتراضية المعملية.

حـــدود الدراســـة:

تحددت حدود هذه الدراسة بالحدود الآتية:

١- تحددت الحدود الموضوعية بالدراسة في التعرف على أثر المعامل الافتراضـــية علـــى تنمية مهارات التعلم الاستقصائي في (١٠) مهارات رئيسية، و(٢٠) مهارة فرعية.

٢- تحددت البشرية والحدود المكانية بتطبيق الدراسة على طلاب الصف الحـــادي بإحـــدى مدارس الذكور بمحافظة جنوب الباطنة فقط.

٣- تحددت الحدود الزمانية في إجراء الدراسة الميدانية وتطبيق بطاقة الملاحظـــة والتقيـــيم لمهارات التعلم الاستقصائي فـــي الفصـــل الدراســـي الأول مـــن العـــام الأكـــاديمي ٢٠١٥/٢٠١٦م.

منهجيـــة الدراســـة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجوعتين الضابطة والتجريبيـــة والقائم على القياس القبلي والبعدي لملاحظة أثر المعامل الافتراضية على تنميـــة مهـــارات التعلم الاستقصائي للطلاب، حيث أجرت المجموعة التجريبية التجارب باســـتخدام المعمـــل الافتراضي، وبينما المجموعة الضابطة أجرت التجارب بالدروس العملية بالطريقة العمليـــة التقليدية.

مصطلحـــات الدراســـة:

المعامل الافتراضية:

يعرف عبدالله المناعي(٢٠٠٨) المعامل الافتراضية على إنها" مختبرات علمية رقمية مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية تمكن المعلم من القيام بالتجارب العلميـــة الرقميـــة وتكرارها ومشاهدها التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهـــد وتكلفـــة ممكنة". وكما يعرفها أحمد صالح الراضي (٢٠٠٨) المعامل الافتراضية إنها" بيئـــات تعلـــم وتعليم إلكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية وذلـــك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيقي الحقيقي، وتكون متاحة للإســـتخدام من خلال الأقراص المدمجة، أو من موقع شبكة الأنترنت".

مهارات التعلم الاستقصائي:

يعرف أمبوسعيدي والبلوشي(٢٠٠٩،ص٢٠١) الاستقصاء العلمي على انه " الـــدمج بين عمليات العلم والمعرفة العلمية واستخدام التفكير النقدي والإستدلال العلمي بهـــدف بنـــاء

الفهم العلمي". ويعرف الباحث مهارات التعلم الاستقصائية إجرائياً على أنها الخطوات التي ينبغي على الطلبة ممارستها أثناء إجراء التجارب العملية لمادة الكيمياء بشكل متسلسل بعد إجرائها افتراضياً. ويعرف الباحث مهارات التعلم الاستقصائي بهذا البحث على أنها المهارات اللازمة لإجراء أي تجربة في مادة الكيمياء وفقاً لخطوات علمية متسلسلة بدايتاً من تحديد الهدف وتجهيز الأدوات، مروراً بمختلف العمليات العلميةن ووصولاً إلى تعميم النتائج.

لذلك يعرف الباحث إجرائياً تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء على أنها درجة تأثير المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي أثناء تنفيذ التجارب باستخدام المعمل الافتراضي، وتم قياس ذلك من خلال الأداة التي أعدها الباحث لأغراض هذه الدراسة.

إجراءات وأدوات الدراسة:

أولاً: مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الحادي عشر بمحافظة جنوب الباطنة بسلطنة عُمان للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.

ثانياً: عينة الدراسة:

تم اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة من خلال اختيار أحد مدارس جنوب الباطنه، واختيار صفين متكافئين للمجموعتين التجريبية والضابطة بالفصل الدراسي الأول من بالعام الدراسي٢٠١٥/٢٠١٦م، وبلغت عينة الدراسة بالمدرسة(٧٢) طالباً، كما يلي بالجدول رقم (١):

جدول رقم (١)

توزيع أفراد عينة الدراسة

نوع المجموعة	التجريبية	الضابطة	مجموع عينة الدراسة
الإجمالي	٣٧	٣٥	٧٢

وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال أخذ درجاتهم في الدروس العملية لمادة الكيمياء للعام السابق ٢٠١٤/٢٠١٥، وقام الباحث بإجراء أختبار (ت) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين، وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين، مما يدل على أن المجموعتين متكافئتان.

مواد الدراسة وأدواتها:

اولاً: برنامج Crocodile Chemistry:

قام الباحث باستخدام برنامج (التمساح الكيميائي الافتراضي– *Crocodile Chemistry*) المتخصص في المعامل الكيميائية الافتراضية، وهو معمل افتراضي متوفر على شبكات الانترنت بصيغ مجانية مؤقته ومدفوعة ويضم ارشادات ودليل للمعلم في كيفية إجراء التجارب الافتراضية، وكما يضم أرشادات للطلاب في كيفية استخدام البرنامج، وتم اختيار عدد من التجارب من البرنامج الافتراضي تتوافق مع الدروس العملية لمادة الكيمياء بالصف الحادي عشر بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م. وبالتالي كانت عناوين الدروس العملية بتجربة الدراسة–حسب كراسة العملي بالصف الحادي عشر– هي كما يلي بالجدول رقم (٢):

جدول رقم (٢)

عناوين الدروس العملية من كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بتجربة الدراسة

التسلسل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
عنوان الدرس العملي	أشكال الجزئيات	منحى ذوبانية مادة صلبة	تحضير محاليل بتراكيز مختلفة	تعين الكتلة المولية لمادة عضوية غير متطايرة	الرقم الهيدروجيني لمواد منزلية	معايرة الأحماض والقواعد	أكسدة الكحولات الأولية

ثانياً: بطاقة الملاحظة والتقييم:

نظراً لعدم وجود بطاقة ملاحظة مناسبة لملاحظة أثر استخدام معامل افتراصية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لدى الطلاب أثناء ممارستهم للدروس العملية، فقد تم إعداد قائمة لمهارات التعلم الاستقصائي لاستخدامها في هذه الدراسة، وتم إعدادها من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة، وقد أحتوت هذه البطاقة في صورتها الأولية على (١٠) مهارات رئيسية وتتضمن (٢٦) مهارة فرعية.

ثالثاً: صدق أداة الدراسة:

لحساب صدق بطاقة الملاحظة والتقييم أعتمد الباحث على صدق المحكمين، حيث تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على عدد من أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم التطبيقية ومشرفي مادة الكيمياء، للتأكد من مدى وضوح فقراتها، وعدد الفقرات المناسبة للبطاقة، وبلغ عدد مهارات بطاقة الملاحظة والتقييم النهائية (١٠) مهارات تعلم استقصائية أساسية و(٢٠) مهارة فرعية.

رابعاً: ثبات أداة الدراسة:

تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة والتقييم تنمية مهارات التعلم الاستقصائي من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية بلغ عددها (١٥) من الطلبة بمحافظة مسقط من خارج عينة الدراسة، ثم رصدت الدرجات وتم تفريغها، وثم حسب الثبات عن طريق معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي، وكان معامل الثبات هو(٠,٨١) وبالتالي يتضح مما سبق أن معامل الثبات كان مرتفعا ومناسبا لتحقيق هدف الدراسة، وبالتالي أصبحت الأداة في صورتها النهائية مكونة من (٢٠) مهارة فرعية بملحق رقم (١).

خامساً: تصميم الدراسة ومتغيراتها:

أستخدم الباحث في هذه الدراسة التصميم شبة التجريبي لمجموعتين متكافئتين تم أختيارهم بطريقة قصدية، ولذلك الدراسة تحددت كما يلي:

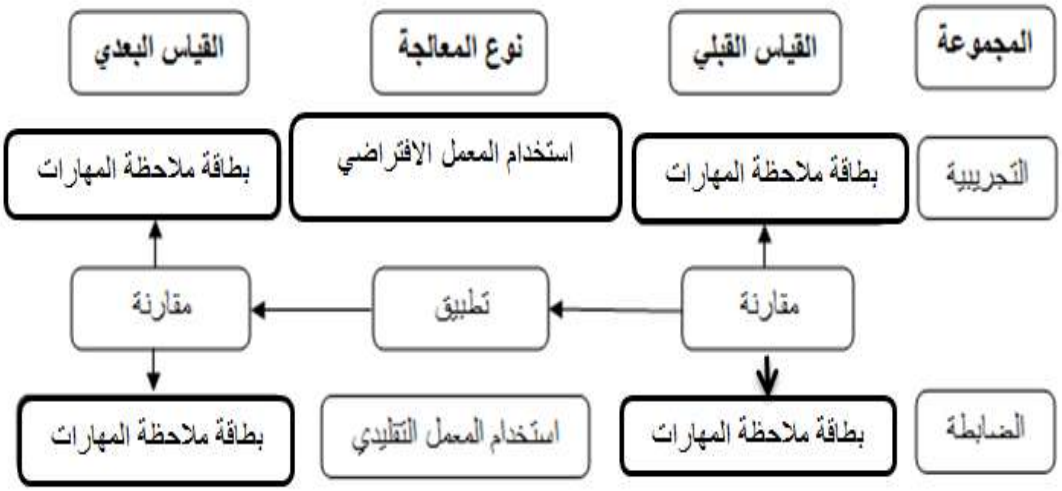
أ- **المتغير المستقل:** ويتمثل في مستوين هما:

- استخدام معمل افتراضي بالمجموعة التجريبية.
- استخدام معمل تقليدي بالمجموعة الضابطة.

ب-**المتغير التابع**، ويتمثل في:

- درجة تنمية مهارات التعلم الاستقصائي.

ويوضح الشكل رقم (٢) التصميم شبة التجريبي للدراسة:



شكل رقم (٢)

التصميم شبة التجريبي للدراسة

سابعاً: تطبيق الدراسة:

قام الباحث بالإجراءات الآتية لتطبيق الدراسة:

١- قام الباحث بالتنسيق مع المدرسة المتعاونة لتطبيق تجربة الدراسة، والتنسيق مع المعلمين المتعاونين لتنفيذ الجانب العملي من الدراسة الدراسة تحت إشراف وتوجية الباحث المباشر.

٢- قام أحد المعلمين من أصحاب الخبرة في البرامج الافتراضية بتدريب الطلاب على كيفية إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج *Crocodile Chemistry*، وتم تدريبهم على جميع خطواتها ومهارات التعامل مع هذه البرامج بمعدل حصة واحدة لمدة أسبوعين قبل تجربة الدراسة.

٣- قام المعلمين بتقسيم الطلاب على مجموعات من (٥) طلاب لتسهيل عملية الملاحظة لمدى تأثير المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لديهم في المجموعة التجريبية.

٤- قام طلاب المجموعة التجريبية بإجراء تجارب الدروس العملية باستخدام المعمل الافتراضي، مع مراقبة المعلمين لدرجة تنمية هذه المعامل لمهاراتهم الاستقصائية بشكل مباشر.

٥- قام الطلاب بالمجموعة الضابطة بإجراء التجربة فقط يدوياً باستخدام المعمل التقليدي.

٦- متابعة المعلمين للطلاب أثناء أدائهم على التجارب بالدروس العملية خطوة خطوة وتسجيل النتائج ببطاقة الملاحظة.

٧- المعالجة الإحصائية للنتائج وتفسيرها.

عرض النتائج وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بتساؤل الدراسة:

- ما أثر استخدام المعامل الافتراصية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان؟

وتم الإجابة عن تساؤل الدراسة من خلال الإجابة عن الفرضيات الآتية:

النتائج على الفرضية الأولي:

توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(α =٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة وتقييم تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح المجموعة التجريبية.

للإجابة عن هذه الفرضية، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي كما يوضحها جدول رقم (٣):

جدول رقم (٣)

نتائج استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

المجموعة	مهارات التعلم الاستقصائي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	تجهيز وتوزيع أدوات المواد	٤,٠٣	١,٣٦٣	٧٠	٦,٢٨	٠,٢١
الضابطة		٣,٩٥	١,٣٠٠			
التجريبية	طرح السؤال الاستقصائي	٤,٦٢	١,٥٦٩	٧٠	٥,٠٧	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣,٢٣	٠,٤٢٦			
التجريبية	تصميم التجربة	٤,٤٩	١,٥٠٢	٧٠	٠,٩٧	*٠,٠٠٠
الضابطة		٤,٢٣	٠,٨٨٦			
التجريبية	تصميم جدول الاستقصاء	٤,٤٦	١,٤٦٤	٧٠	٦,٣٣	٠,٢٤
الضابطة		٤,٣٢	١,٣٧٠			
التجريبية	التنبؤ	٤,٣٥	١,٥٤٩	٧٠	٥,٨٩	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣,٧٤	٠,٤٤٣			
التجريبية	تنفيذ التجربة وتسجيل الملاحظات	٣,٣٨	١,٣٩٧	٧٠	٢,٢٣	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣,٧١	٠,٨٥٢			
التجريبية	تحويل البيانات	٤,٢٢	١,٥٤٩	٧٠	٥,٣٦	*٠,٠٠٠
الضابطة		٢,٧٤	٠,٤٤٣			
التجريبية	استخلاص النتائج	٤,٧٨	١,٦١٨	٧٠	٤,٥٨	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣,٤٩	٠,٥٠٢			
التجريبية	تقديم التفسيرات	٤,٤٩	١,٥٠٢	٧٠	١,٨٤	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣,٩٧	٠,٧٠٦			
التجريبية	المقارنة بين الملاحظات والتنبؤات	٤,٢٤	١,٧٢٢	٧٠	٦,٦١	*٠,٠٠٠
الضابطة		٢,٢٦	٠,٤٤٣			
التجريبية	المجمـــــوع	٤٣,٠٦	١٥,٢٣٥	٧٠	٥,١٦	*٠,٠٠٠
الضابطة		٣٥,٦٤	٧,٣٧١			

*دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥= α

نلاحظ من الجدول السابق رقم (٣) ان متوسط أداء المجموعة التجريبية التي أجرت التجارب الكيميائية أفتراضياً أعلى من متوسط المجموعة الضابطة التي أجرتها بالطريقة التقليدية ، وكان هذا الفارق أعلى على مستوى المجموع الكلي للأداة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٤٣,٠٦) وإنحراف معياري (١٥,٢٣٥)، وفي حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٣٥,٦٤) وإنحراف معياري (٧,٣٧١)؛ مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α =٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية على مستوى الأداة ككل للطلاب الذين استخدموا المعامل الافتراضية أثناء تنفيذ التجارب الكيميائية بالدروس العملية؛ ويعزي الباحث ذلك للتأثير المباشر لهذه المعامل الافتراضية على تطوير مهارات الطلاب المعملية وتنمية مهارات التعلم الاستقصائية لديهم.

وهنا يتم قبول الفرضية التي تؤكد على وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح المجموعة التجريبية. وتتفق العديد من الدراسات مع نتائج هذه الدراسة والتي أكدت على على أهمية المعامل الافتراضية في رفع من مهارات الطلاب الاستقصائية وتنميتها، ومن هذه الدراسات دراسة كلاً من (الموسوي والبلوشي،٢٠١٥؛الشعيلي وعمار،٢٠١٥؛ أمبوسعيدي وآخرون،٢٠١٥؛ Tatli & Ayas,2011).

كما ان النتائج بالجدول السابق رقم (٣) أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة على جميع مهارات التعلم الاستقصائي عند مستوى (α =٠,٠٥) بأستثناء الخطوتين الأولى (تجهيز وتوزيع أدوات المواد) والرابعة (تصميم جدول الاستقصاء) حيث لم تظهر بهما فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين في التطبيق البعدي؛ ويعزي الباحث ذلك لكون هذه الخطوتين من المهارات الأساسية في العمل المعملي التقليدي ويمارسها الطلاب بشكل مستمر أثناء تجهيز التجارب، وتصميم جدوال الاستقصاء والنتائج. وكما أشارت النتائج أيضاًء إلى ان متوسط خطوة (استخلاص النتائج) جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٧٨)؛ وهذا يعزى لفاعلية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لدى الطلاب أثناء إجراء التجارب بدقة وبالتالي استخلاص نتائج دقيقة تعبر عن أهداف التجربة. وأتت في المرتبة الثانية خطوة (طرح السؤال الاستقصائي) بمتوسط حسابي (٤,٦٢)؛ ويعزى ذلك لأهمية هذه المعامل في تدريب الطلاب على طرح العديد من الأسئلة الاستقصائية من خلال الخيارات التي يقدمها لهم المعمل الافتراضي. وكما ان خطوة (تحويل البيانات) أتت في المرتبة الأخيرة ولكنها دالة إحصائياً بين المجموعتين؛ ويعزى قلة الفروق بسبب قلة خبرة الطلاب في المعمل الافتراضي في نقل البيانات والنتائج من شكلها المجرد إلى جداول ورسومات إيضاحية افتراضية، ومما يعنى أنهم بحاجة لمزيد من التدريب حول تلك المهارات.

النتائج على الفرضية الثانية :

توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠،٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة وتقييم تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح التطبيق البعدي.

للإجابة عن هذه الفرضية، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين وحساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي كما يوضحها جدول رقم (٤):

جدول رقم (٤)

نتائج استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي

المجموعة	مهارات التعلم الاستقصائي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
القبلي	تجهيز وتوزيع أدوات المواد	١,٧٠	٠,٧٠٢	٧٢	٩,٢٢	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٠٣	١,٣٦٣			
القبلي	طرح السؤال الاستقصائي	٢,٢٧	١,١٧٠	٧٢	٧,١٢	٠,١٨
البعدي		٤,٤٦	١,٤٦٤			
القبلي	تصميم التجربة	٣,٧٠	٠,٨٠٢	٧٢	٢,٨٨	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٤٩	١,٥٠٢			
القبلي	تصميم جدول الاستقصاء	٣	٠,٩٤٢	٧٢	٤,٨١	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٤٩	١,٦٢٦			
القبلي	التنبؤ	٢,٧٠	٠,٩٠١	٧٢	٦,٧٩	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٦٢	١,٥٦٩			
القبلي	تنفيذ التجربة وتسجيل الملاحظات	٢,٨٤	٠,٦٥٨	٧٢	٤,٤٩	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٤٨	١,٥٠٢			
القبلي	تحويل البيانات	٢,٥٧	٠,٥٠٢	٧٢	٦,٧٦	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٢٢	١,٣٩٧			
القبلي	استخلاص النتائج	٣,٦٧	٠,٥٠٢	٧٢	٤,٣٧	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٩٨	١,٦١٨			
القبلي	تقديم التفسيرات	٣,٢٧	١,٩٠٠	٧٢	٣,٣٩	٠,٠٨
البعدي		٤,٣٥	١,٥٤٩			
القبلي	المقارنة بين الملاحظات والتنبؤات	٢,١٤	٠,٣٤٦	٧٢	٧,٢٩	*٠,٠٠٠
البعدي		٤,٢٤	١,٧٢٢			
القبلي	المجموع	٢٧,٨٦	٨,٤٢٥	٧٢	٦,٦٣	*٠,٠٠٠
البعدي		٤٤,٣٦	١٥,٣١٢			

*دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥= α

٨٥,٢٦

نلاحظ من الجدول السابق رقم (٤) أن متوسط أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أعلى من متوسط أدائهم بالتطبيق القبلي على الأداة ككل، وكانت الفروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α =٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي بالمجموعة التجريبية (٤٤,٣٦) وإنحراف معياري (١٥,٣١٢)، وفي حين بلغ المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي بنفس المجموعة (٢٧,٨٦) وإنحراف معياري (٨,٤٢٥)؛ ويعزي الباحث ذلك إلى فعالية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالتطبيق البعدي بالمجموعة التجريبية. وهنا يتم قبول الفرضية التي تؤكد على وجود فروق دالة احصائيا في تنمية مهارات التعلم الاستقصائي لصالح الطلاب في التطبيق البعدي بالمجموعة التجريبية. وتتفق نتائج هذه الدراسات مع العديد من الدراسات ومنها دراسة كلاً من (أمبوسعيدي وأخرون،٢٠١٥؛ العوالمة ٢٠١٣؛ جميلة شريف،٢٠٠٨).

كما تم حساب حجم الأثر لمعرفة تأثير (المتغير المستقل) على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء، وبتطبيق المعادلة الآتية لحساب قيمة إيتا (Kiess,1996,p.513).

$$n^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث (t^2) هي مربع قيمة (ت)، df هي درجات الحرية، (n^2) تمثل نسبة التباين، ويوضح جدول رقم (٥) قيمة (n^2)، وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم الأثر على المجموعة التجريبية.

جدول رقم (٥)

حجم الأثر باستخدام معادلة ايتا

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (n^2)	قيمة (d)	حجم التأثير
المعمل الافتراضي التوضيحي	تنمية مهارات التعلم الاستقصائي	٠,١٦	٠,٨٤	كبير

يتضح من الجدول السابق رقم (٥) أن قيمة (n^2) تساوى (٠,١٦)، وهذا يعني ان(١٦%) من التباين الكلي في المتغير التابع (تنمية مهارات التعلم الاستقصائي) ترجع إلى تاثير المتغير المستقل وهو استخدام (المعمل الافتراضي)، وكما ان قيمة (d) تساوى (٠,٨٤)

وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل حسب مقياس كوهن (Kiess,1996,p.513). ويعزى الباحث النتيجة السابقة إلى إلى ان استخدام المعامل الافتراضية بالمجموعة التجريبية أدت إلى مساعده الطلاب إلى ممارسة مهارات التعلم الاستقصائية بدقة أثناء تنفيذ خطوات التجارب الكيميائية بالدروس العملية بكراسة العملي، وتطورت مهارات الطلاب في طرح الأسئلة الاستقصائية، وتصميم التجارب، والتنبؤ، واستخلاص النتائج، وتقديم التفسيرات، والمقارنة بين الملاحظات والتنبؤات. وبالتالي نمو مهارات التعلم الاستقصائية لديهم.

وكما ان النتائج بالجدول السابق رقم (٤) أظهرت وجود فروق دالة إحصائياً على جميع مهارات التعلم الاستقصائي عند مستوى دلالة (α =٠,٠٥) بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، بأستثناء الخطوتين الخامسة (طرح السؤال الاستقصائي) والسادسة(تقديم التفسيرات) والتي لم تظهر أي فروق دالة إحصائياً بها؛ ويعزي الباحث ذلك ان التجارب بالدروس العملية والتي تتبع خطوات التعلم التقليدية تدرب الطلاب وتكسبهم بعض المهارات الأساسية مثل طرح الأسئلة الاستقصائية وتقديم التفسيرات وتحليلها. كما أتى متوسط خطوة (استخلاص النتائج) بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٩٨) وإنحراف معياري (١,٦١٨) وهذا يؤكد فعالية هذه المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الطلاب الاستقصائية، وفي استخلاص النتائج وتفسيرها، وكما أتى في المرتبة الثانية خطوة (التنبؤ) بمتوسط حسابي (٤,٦٢) وهذا يؤكد أهمية هذه المعامل في تطوير قدرات الطلاب في دقة التنبؤ بنتائج التجارب. كما أتت خطوة (تجهيز وتوزيع أدوات المواد) في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (١,٧٠)؛ لكون هذه الخطوة من الخطوات الأساسية لأي نشاط معملي سواء كان أفتراضياً أو تقليدياً، وفي حين أنها دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية.

في الختام نستخلص مما سبق أهمية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التعلم الاستقصائية لدى طلاب الصف الحادي عشر أثناء ممارستهم للتجارب الكيميائية بالدروس العملية، بشكل متسلسل، ومنظم، ودقيق قائم على أسس علمية واضحة، مما يعزز فاعلية هذه المعامل وأهميتها في ان تكون جزءاً مكملاً لمختلف التجارب والبرامج التعليمة بمختبرات العلوم لما تقدمة من إضافة في تطوير قدرات الطلاب الاستقصائية والأرتقاء بها وبالتالي الأرتقاء بتدريس العلوم ومخرجات النظام التعليمي.

التوصيـــــات:

خلصت الدراسة للعديد من التوصيات:

١- ضرورة اهتمام القائمين تطوير مناهج الكيمياء ومعامل العلـــوم بالمعامـــل الافتراضـــية وأعتبارها جزءاً مكملاً للمعامل التقليدية.

٢- الاهتمام بتطوير العديد من التجارب والأنشطة المعملية الافتراضية بمـــا يتناســـب مـــع مناهجنا بشكل عام ومنهج الكيمياء بشكل خاص.

٣- تدريب المشرفين ومعلمي العلوم على كيفية استخدام المعامل الافتراضية فـــي تـــدريس التجارب وتوظيفها بشكل مناسب في تحقيق مهارات التعلم الاستقصائي.

٤- ضرورة إدرك المعلمين والقائمين على النظام التعليمي بأهمية المعامل الافتراضية فـــي تنمية مهارات التعلم الاستقصائي من خلال ممارستهم لمختلف التجارب.

٥- القيام بدراسات آخرى على استخدام المعامل الافتراضية على مناهج ومراحـــل دراســـية آخرى.

دراسات وبحوث مقترحة:

١- أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات الأكتشاف العلمي لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

٢- اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم والتحـــديات التي تواجه ذلك بالتعليم الأساسي.

٣- أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم على تنمية الأحتفاظ بأثر التعلم لـــدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

المراجـــــع

- أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي سليمان(٢٠٠٩): ***طرائق تدريس العلوم –مفاهيم وتطبيقات علمية***، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.
- أمبوسعيدي، عبدالله والموسوي، علي والبلوشي، سليمان والبلوشي، خلود (٢٠١٥): ***أثر استخدام برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile Chemistry) في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي***، *المؤتمر الدولي الثالث لتقنيات التعليم*، الجمعية العمانية لتقنيات التعليم، مارس ٢٠١٥، سلطنة عُمان.
- البلطان، إبراهيم بن عبدالله بن سليمان (٢٠١١): ***استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية(الواقع وسبل التطوير)***، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- البياتي، مهند محمد(٢٠٠٦): ***الابعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني***، *الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد*، عمّان، الأردن.
- حسن، اسماعيل محمد اسماعيل(٢٠١٤): ***المعامل الافتراضية***، (المؤتمر العلمي الدولى الثامن سبتمبر ٦-٨/٢٠١٤)، مجلة التعليم الإلكتروني.
- خالد، جميلة شريف(٢٠٠٨): ***أثر استخدام بيئة تعلم أفتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس***، رسالة ماجستير غير منشورة، فلسطين.
- الراضي، أحمد بن صالح(٢٠٠٨): ***المعامل الافتراضية من نماذج التعلم الإلكتروني***، *ورقة عمل مقدمة لملتقى التعلم الإلكتروني في التعليم العام*، وزارة التربية والتعليم ، الرياض.
- زيتون، عايش (١٩٩٦): **طرق تدريس العلوم**، *أساليب تدريس العلوم*، ط٢ ،دار الشروق، عمان، الأردن.
- زيتون، حسن حسين(٢٠٠٥): ***رؤية جديدة في التعليم- التعلم الإلكتروني (المفهوم- القضايا-التطبيق-التقييم)***،دار الصولتية للنشر والتوزيع، الرياض.
- الشعيلي، علي وعمار، محمد (٢٠١٥): ***تصميم برنامج كمبيوتري قائم على الواقع الافتراضي وقياس فاعليته في تنمية القدرة على التخيل البصري ، وفهم بعض المفاهيم الكهربية في مادة العلوم لدي طلاب الصف التاسع***، *المؤتمر الدولي الثالث لتقنيات التعليم*، الجمعية العمانية لتقنيات التعليم، مارس ٢٠١٥، سلطنة عُمان.

- الشهري، علي (٢٠٠٩): **المعمل الافتراضي في تدريس العلوم**، www.faifaonline.net/faifa/news-action-show-id-17317.htm
- العولمه، هناء بنت محمد عبد الكريم(٢٠١٣): ***تقييم استخدام تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء بالمدارس الثانوية بمدينة الرياض***، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥): ***كراسة الدروس العملية لمنهج الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عُمان.***
- المركز القومي للتعليم الإلكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات(٢٠١٠): ***دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب إتاحة معمل افتراضي للمقررات العلمية بالجامعات المصرية***، سبتمبر ٢٠١٠.
- المناعي،عبدالله سالم(٢٠٠٨): ***المختبرات الافتراضية***، الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني ASOET.
- الموسوي، علي، علي والبلوشي، خلود(٢٠١٥): ***فاعلية استخدام المختبر الالكتروني ثلاثي الابعاد في تدريس العلوم بمدارس السلطنة***، **المؤتمر الدولي الثالث لتقنيات التعليم، الجمعية العمانية لتقنيات التعليم**، مارس ٢٠١٥، سلطنة عُمان.
- النجدي،أحمد وعبد الهادي، منى وراشد، علي(٢٠٠٣): ***طرق واساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم***، دار الفكر العربي، جمهورية مصر العربية.
- نوفل، خالد محمود (٢٠١٠): ***تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية***، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن.
- Chris Dede et al (1996): Science space: Virtual Realities for Learning Complex and Abstract Scientific Concepts, ***Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium***, pp246-253.
- Harry E. Keller & Edward E. Keller (2005): Making Real Virtual Labs, ***The Science Education Review***, Vol(4),No(1).
- Herga, Nataša Rizman; Grmek, Milena Ivanuš and Dinevski, Dejan(2014): Virtual Laboratory as an Element of Visualization When Teaching Chemical Contents in Science Class, ***Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET***, Vol(13), No(4),p p157-165.
- Kiess, H. O. (1996). ***Statistical concepts for the behavioral science, London, Sydney***, Allyn and Bacon.

- Tatli, Zeynep; Ayas, Alipasa(2012): Virtual Chemistry Laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment, ***Turkish Online Journal of Distance Education***, Vol(13), No(1),p p183-199.
- Tatli, Zeynep; Ayas, Alipasa(2011): Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Student's Achievement, ***Educational Technology & Society***, Vol(16), No(1),p p159-170.
- Slavko Kocijancic & Colm O'Sullivan (2004): Real or Virtual Laboratories in Science Teaching is this Actually a Dilemma, ***Informatics in Education***, Vol(3), No(2), pp239-250.
- WWW.Crocodile Chemistry.software.informer.com/60./

مرفـــــــق (١)

أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان

بيانات الطالب:

رقم الطالب ( )

المجموعة العملية بالصف ( )

الأسم.....

التطبيق □ قبلي □ بعدي

المجموعة □ تجريبية □ ضابطة

م	مهارات التعلم الاستقصائي	المهـــــــارات	المستويات		
			عالي	متوسط	ضعيف
١	تجهيز وتوزيع أدوات المواد	تحديد المواد اللازمة للإستقصاء المعملي			
		تجهيز وتصنيف المواد وترتيبها حسب خطوات التجربة			
٢	طرح السؤال الاستقصائي	يطرح سؤال استقصائي على زملائة بالمجموعة			
		يوضح الهدف من السؤال الاستقصائي من خلال المواد والأدوات			
٣	تصميم التجربة	وضع تصميم لخطوات التجربة للإجابة على السؤال الاستقصائي			
		يناقش الخطوات الاستقصائية للتجربة مع زملائة			
٤	تصميم جدول الاستقصاء	يصمم جدول استقصائي لملاحظة متغيرات التجربة			
		يصنف الجدول الاستقصائي عمليات العلم المراد قياسها			
٥	التنبؤ	يكتب تنبؤاته لما قد يحدث بعد إجراء التجربة			
		يكتب تنبؤاته بالنتائج المتوقعة بعد الأنتهاء من التجربة			
٦	تنفيذ التجربة وتسجيل الملاحظات	تنفيذ التجربة بشكل متسلسل حسب الخطوات الاستقصائية			
		جمع الملاحظات والبيانات عن التجربة وتدوينها			
٧	تحويل البيانات	تحليل البيانات المستخلصة من التجربة			
		تحويل البيانات إلى أشكال توضيحية ورسوم بيانية			
٨	استخلاص النتائج	يستخلص الاستنتاجات			
		يستخلص التعميمات			
٩	تقديم التفسيرات	يصمم جدول لتدوين التفسيرات			
		يقدم تفسيرات منطقية للنتائج			
١٠	المقارنة بين الملاحظات والتنبؤات	يقارن بين التنبؤات التي وضعها والنتائج التي حصل عليها			
		يقارن بين النتائج توصل إليها والنتائج بالمعمل الافتراضي			

Abstract

This study aims to identify the effect of using virtual laboratories in developing inquiry learning skills in practical lessons of chemistry in grade 11 in Oman. The sample was consisted of 72 Grade 11 students, distributed among 37 students of experimental group and 35 of control group. The first group used a virtual lab which is known as *Crocodile Chemistry* in their experiments and whereas the control group used only the traditional lab.

In order to achieve aims of the study, an observation checklist was used to evaluate students developing in inquiry learning skills in their chemical experiments in the virtual lab. This checklist consists of (10) major steps in inquiry-based learning and (20) minor skills. This instrument's validity was checked by handing out it to a group of professional arbitrators. The internal consistency of the reliability was calculated by Cronbach's Alpha Factor and it gave a value of (0.81). The study followed the quasi-experimental methodology, that is based on controlling of variables and conducting of observation and evaluation checklist, in addition of a post comparison between the experimental and control groups and a pre and post comparison of only the experimental group.

The results of this study revealed that there are statically significant differences for the overall total of the instrument with mean of (43.06) with respect to the experimental group and (35.64) for the control group, except for the two skills those without any significant differences (preparation and distribution of the materials and the designing of the inductive timetable).

The study also found that in impact of virtual laboratories on dependent variable was (0.87), this means of the impact of this labs on the students' performance of their practicing of the inquiry-based learning skills while using the normal chemical experiments. This was according to the excellence of these labs in their clearance, sequencing and accuracy. These labs give students more than one chance to practicing their experiments.

The results also showed that there are statically significant differences between the pre and post applications in respect of the post application for the experimental group with means of (44.36) for the post application and means of (27.86) for the pre application of the overall instrument expect these two steps those without any significant differences (asking the inquire question and give explanations).

The study recommends the importance of integrate the virtual labs in different studying levels, and train teachers how to use and implement these labs to develop students' practical skills.